

PEMELIHARAAN ALMARI KONTROL

Yudi Yantoro, Sabari

D3 Teknik Elektro Politeknik Harapan Bersama
Jl Dewi Sartika No 71 Tegal
Telp/Fax (0283) 352000

ABSTRAK

Dilapangan dijumpai juga kasus Almari Kontrol Transformator-Almari Kontrol Transformator yang bermasalah, baik dari awal perencanaan, prosedur pemeliharaan bahkan pemeliharaan yang kurang baik sehingga kinerja Almari Kontrol Transformator sendiri tidak bisa optimal. Oleh karena itu perencanaan dan prosedur kinerja transformator distribusi pada jaringan tegangan menengah harus diperhatikan dan yang lebih penting lagi, sebelum transformator dipakai sebaiknya diuji terlebih dahulu supaya dapat memastikan bahwa transformator yang akan digunakan betul-betul baik dan tepat nilai transformasinya.

Tujuan Penelitian adalah mengetahui cara pemeliharaan transformator distribusi yang baik dan benar untuk dipakai pada jaringan tegangan menengah 25 KV

Hasil menunjukkan bahwa Setelah diadakan pemeliharaan Almari Kontrol, maka kondisi Almari Kontrol pada transformator harus lebih baik dari pada sebelum diadakan pemeliharaan.

Kata Kunci : 25 KV, Alamari control, transformator

A. Pendahuluan

Dalam sistem tenaga listrik, tentu tidak terhindar dari suatu masalah mutu atau kualitas tegangan maupun kontinuitas pelayanan. Hal ini terbukti dengan adanya keluhan terhadap gangguan listrik dari masyarakat konsumen listrik, berupa tegangan turun, kedip tegangan, maupun sering terjadinya padam.

Hal tersebut yang menjadi penyebab mutu tegangan dan kontinuitas pelayanan menurun. Jatuh tegangan salah satunya dipengaruhi oleh perubahan beban, panjang jaringan, maupun penampang kawat/penghantar yang tidak sesuai dengan kapasitas beban. Sehingga variasi besar tegangan yang diijinkan tidak tercapai dengan baik/semurna.

Dilapangan dijumpai juga kasus Almari Kontrol Transformator-Almari Kontrol Transformator yang bermasalah, baik dari awal perencanaan, prosedur pemeliharaan bahkan pemeliharaan yang kurang baik sehingga kinerja Almari

Kontrol Transformator sendiri tidak bisa optimal. Oleh karena itu perencanaan dan prosedur kinerja transformator distribusi pada jaringan tegangan menengah harus diperhatikan dan yang lebih penting lagi, sebelum transformator dipakai sebaiknya diuji terlebih dahulu supaya dapat memastikan bahwa transformator yang akan digunakan betul-betul baik dan tepat nilai transformasinya.

B. Landasan Teori

Transformator adalah suatu alat yang terdiri dari kumparan dan inti dimana kumparan sekunder akan menghasilkan tenaga listrik akibat terinduksi oleh medan magnet yang dihasilkan oleh inti transformator tersebut.

Besi berlapis sering dijadikan sebagai inti sedangkan kawat tembaga email sebagai aliran arus yang lazim disebut kumparan. Pada transformator terdapat dua kumparan yaitu kumparan primer, dan kumparan sekunder. Rasio perubahan tegangan ditentukan oleh rasio

jumlah lilitan pada masing-masing kumparan. Tegangan masuk disebut tegangan primer sedangkan tegangan keluaran disebut tegangan sekunder. Perbandingan tegangan primer dibanding sekunder sama dengan perbandingan kumparan primer dibanding kumparan sekunder. Kedua kumparan tergabung secara magnetik di dalam inti, tetapi kedua kumparan tersebut tidak tergabung secara elektrik.

Arus bolak – balik dapat ditransformasikan dengan cara tersebut di atas, karena mempunyai perubahan fluks magnetik yang selalu berubah.

Pada arus searah transformasi secara diatas tidak bisa karena pada arus searah fluks magnetiknya tetap dimana fluks magnetik tetap tidak akan menghasilkan gaya gerak listrik. Cara mentransformasikan arus searah yaitu dengan jalan memotong-motong arus searah tersebut agar berfrekuensi atau membuat inverter. Cara tersebut dalam penulisan laporan ini tidak dibahas karena penulis hanya membahas transformator atau arus bolak – balik. Gambar dibawah ini adalah gambar transformator secara umum dimana konstruksi transformator tersebut secara umum dibedakan menjadi dua bagian yaitu konstruksi transformator tipe inti, dan konstruksi transformator tipe cangkang.

Konstruksi inti yaitu tempat kedudukan kawat-kawat kumparan berada di sisi luar baik kumparan primer maupun kumparan sekundernya. Sedangkan pada tipe cangkang, tempat kedudukan kawat kumparan berada ditengah sehingga posisi kumparan dikelilingi oleh kern.

Sebagai isolasi (tegangan tembus tinggi) sehingga berfungsi sebagai media pendingin dan isolasi. Untuk itu minyak Almari Kontrol Transformator harus memenuhi persyaratan sbb:

- a. Ketahanan isolasi harus tinggi ($>10\text{kV/mm}$)

- b. Berat jenis harus kecil, sehingga partikel- partikel di dalam minyak dapat mengendap dengan cepat.
- c. Penyalur panas yang baik.
- d. Titik nyala yang tinggi, tidak mudah menguap yg dapat membahayakan.
- e. Sifat kimia yang stabil.

1. Bushing

Merupakan penghubung antara kumparan Almari Kontrol Transformator ke jaringan luar. Bushing adalah sebuah konduktor yang diselubungi oleh isolator, yang sekaligus berfungsi sebagai penyekat antara konduktor tersebut dengan tangki Almari Kontrol Transformator.

2. Tangki dan konservator (khusus pada Almari Kontrol Transformator tipe basah)

Pada umumnya bagian-bagian dari Almari Kontrol Transformator yang terendam minyak Almari Kontrol Transformator yang ditempatkan di dalam tangki baja. Tangki Almari Kontrol Transformator-Almari Kontrol Transformator distribusi umumnya dilengkapi dengan sirip-sirip pendingin (*cooling fin*) yang berfungsi memperluas permukaan dinding tangki, sehingga penyaluran panas minyak pada saat konveksi menjadi semakin baik dan efektif untuk menampung pemuaian minyak Almari Kontrol Transformator, tangki dilengkapi dengan konservator.

C. Metode

Dalam proses penyusunan laporan penelitian ini, penulis memperoleh data-datanya melalui beberapa metode yaitu :

1. Metode Observasi (Pengamatan)

Dengan teknik Observasi, penulis mengadakan suatu pengamatan secara langsung dari semua peralatan yang dikerjakan. Dengan metode ini penyusun dapat mengetahui secara pasti tentang peralatan tersebut.

2. Metode Literatur (Perpustakaan)

metode ini dilakukan dengan cara membaca buku-buku literatur yang

dijadikan referensi untuk memperoleh data. Dengan demikian penulis menjadi lebih tahu dan jelas tentang peralatan atau perlengkapan yang dipasang pada transformator di jaringan distribusi

D. Hasil Penelitian

Tegangan Almari Kontrol Transformator Distribusi Tegangan pada Almari Kontrol Transformator distribusi selalu dinaikkan sampai dengan 5%. Hal ini dimaksudkan agar dapat mengantisipasi terjadinya drop tegangan pada saluran dengan rincian sbb:

1. Maksimum 3% hilang pada saluran antara pembangkit (dalam hal ini Almari Kontrol Transformator distribusi) sampai dengan sambungan rumah.
2. maksimum 1% hilang pada saluran antara sambungan rumah sampai dengan KWh meter.
3. Maksimum 1% hilang pada saluran KWh meter - panel pembagi - alat listrik terjauh.

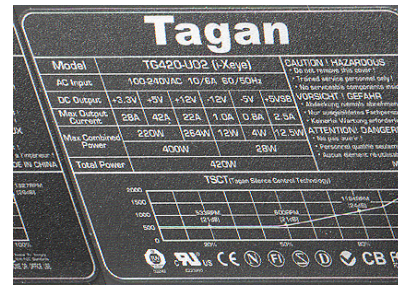
Semakin besar rugi daya dalam persen, berarti semakin besar kerugian energi yang terjadi. Penyebab Gangguan Almari Kontrol Transformator

1. Tegangan Lebih Akibat Petir
2. *Overload* dan Beban Tidak Seimbang
3. *Loss Contact* Pada Terminal Bushing
4. Isolator Bocor/Bushing Pecah
5. Kegagalan Isolasi Minyak Almari Kontrol Transformator/Packing Bocor

Pembahasan

Pemeriksaan *Nameplate* Almari Kontrol Transformator

sebelum pekerjaan pemeliharaan Almari Kontrol Transformator dilaksanakan, prosedur pelaksanaan pekerjaan yang pertama dilakukan adalah mendata spesifikasi teknis dari Almari Kontrol Transformator tersebut dengan mengamati (*nameplate*).



Gambar 4.16. Nameplate

Pemeriksaan Secara Visual

Pemeriksaan fisik Almari Kontrol Transformator secara visual meliputi pemeriksaan sebagai berikut :

- a. Pemeriksaan kondisi tangki dari kebocoran atau akibat dari benturan.
- b. Pemeriksaan kondisi baut-baut pengikat di bushing. Pemeriksaan kondisi bushing primer atau sekunder.
- c. Pemeriksaan *valve* tekanan udara.
- d. Pemeriksaan thermometer.
- e. Pemeriksaan kondisi *tap charger*/sadapan.

Pengukuran Nilai Tahanan Isolasi

Setelah pemeriksaan secara visual dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pemeriksaan/pengukuran nilai tahanan isolasi Almari Kontrol Transformator dengan menggunakan megger (primer-body, sekunder-body dan primer-sekunder), sehingga dapat dipastikan jenis kerusakan dan bagian mana dari Almari Kontrol Transformator yang mengalami kerusakan. Dengan melakukan perawatan secara berkala dan pemantauan kondisi transformator pada saat beroperasi akan banyak keuntungan yang didapat, antara lain:

1. Meningkatkan keandalan dari transformator tersebut
2. Memperpanjang masa pakai
3. Jika masa pakai lebih panjang, maka secara otomatis akan dapat menghemat biaya penggantian

Unit Almari Kontrol Transformator.

Adapun langkah-langkah perawatan dari transformator, antara lain adalah:

1. Pemeriksaan berkala kualitas minyak isolasi.
2. Pemeriksaan/pengamatan berkala secara langsung (*Visual Inspection*)
3. Pemeriksaan-pemeriksaan secara teliti (*overhauls*) yang terjadwal.

Komponen-Komponen Utama Transformator

untuk lebih jelasnya anda dapat membaca artikel sebelumnya, "Komponen-Komponen Transformator", tapi saya tampilkan sedikit mengenai komponen utamanya saja, yaitu:

1. On-load tap changer (OLTC)
2. Bushing
3. Insulator / penyekat
4. Gasket
5. Sistem saringan / filter minyak isolasi
6. Valves atau katup-katup
7. Relay
8. Alat-alat ukur dan indikator-indikator

Pemeriksaan Kondisi Transformator Saat Beroperasi

1. Pada saat transformator beroperasi ada beberapa pemeriksaan dan analisa yang harus dilakukan, antara lain: Pemeriksaan dan analisa minyak isolasi transformator, meliputi:
 - a. Tegangan tembus (breakdown voltage)
 - b. Analisa gas terlarut (dissolved gas analysis, DGA)
 - c. Analisa minyak isolasi secara menyeluruh (sekali setiap 10 tahun)
2. Pemeriksaan dan analisa kandungan gas terlarut (Dissolved gas analysis, DGA), untuk mencegah terjadinya: (partial) discharges, Kegagalan thermal (thermal faults), Deteriorasi / pemburukan kertas isolasi/laminasi.
3. Pemeriksaan dan analisa minyak isolasi secara menyeluruh, meliputi: power factor (cf. $\tan \delta$), kandungan air (water content), neutralisation number,

interfacial tension, furfural analysis dan kandungan katalisator negatif (inhibitor content)

4. Pengamatan dan Pemeriksaan Langsung (*Visual inspections*)
 - a. Kondisi fisik transformator secara menyeluruh.
 - b. Alat-alat ukur, relay, saringan/filter dll.
 - c. Pemeriksaan dengan menggunakan sinar infra-merah (infrared monitoring) setiap 2 tahun sekali.

E. Kesimpulan

1. Pemeliharaan transformator distribusi terutama pada lintasan jaringan, perlu dilengkapi dengan alat – alat pengamanan agar Almari Kontrol Transformator bisa selamat / aman dari gangguan – gangguan yang timbul.
2. Pemeliharaan transformator perlu persiapan pemikiran urutan kerja, alat-alat bantu, dan pengecekan–pengecekan seperti minyak Almari Kontrol Transformator, tegangan input-output, frekuensi.

Daftar Pustaka

- [1] Febrianti. 2009. “Pemadaman Listrik di Sumatera Barat Hingga Akhir Maret”. Tempo 26 Maret.com200901komponen-komponen-transformator.html [26 April 2009]
- [2] Hamma. (2001, April). Elektro Indonesia : Transformator Daya dan Cara Pengujiannya [25 paragraf]. 7(36). [26 April 2009].
- [3] Isnanto. (2009, Januari) ”Transfor mator Distribusi,” [http: masisnanto.blogdetik. com/2009/01/23/transformator-distribusi.html](http://masisnanto.blogdetik.com/2009/01/23/transformator-distribusi.html) [26 April 2009].
- [4] Kadir, A. 1989. *Transformator*. Jakarta : Gramedia.
- [5] Mustafa, D. (2008, November). Techno : Transformator Listrik

Tenaga [35 paragraf]. [26 April 2009]